

Interviewstudie zu den Mindsets von Physiklehrkräften

Verena Spatz*, Jonas Lippmann*

*Physikdidaktik, FB Physik, TU Darmstadt, Hochschulstraße 12, 64289 Darmstadt
Verena.Spatz@physik.tu-darmstadt.de, Jonas.Lippmann@mail.de

Kurzfassung

In den USA haben die Forschungsergebnisse von C. Dweck gezeigt, dass die Überzeugungen von Kindern und Jugendlichen zu ihren Fähigkeiten in einem bestimmten Fach für deren Lernwege entscheidend sind. Nach dieser Theorie der Mindsets unterscheidet man zwei Grundtypen: Werden die Fähigkeiten in einem bestimmten Bereich auf angeborene Begabung zurückgeführt und damit als statisch angesehen, spricht man von einem *Fixed-Mindset*. Werden diese Fähigkeiten hingegen als erlern- und entwickelbar angesehen, spricht man von einem *Growth-Mindset*.

Die Mindsets von Kindern und Jugendlichen werden wiederum geprägt durch die entsprechenden Überzeugungen ihrer Lehrkräfte. Im Bereich der Physik liegen zu diesen Überzeugungen der Lehrkräfte bisher jedoch nur sehr wenige Erkenntnisse vor. Aus diesem Grund wurde in einer explorativen Studie zunächst der Frage nachgegangen, ob sich die Typisierung „*Fixed-* oder *Growth-Mindset*“ entsprechend der Theorie von C. Dweck bei Physiklehrkräften am Gymnasium finden lässt. Dies wurde mithilfe von N=14 leitfadengestützten Interviews im Raum Darmstadt untersucht, die mit MAXQDA kategorienbasiert ausgewertet wurden. Auf diese Weise konnten vier der interviewten Personen dem *Fixed-Mindset* und zwei Personen dem *Growth-Mindset* zugeordnet werden. Jeweils vier weitere Personen wurden als Mischtypen, sog. *Mixed-Mindsets*, mit einer Tendenz zum *Fixed-* bzw. zum *Growth-Mindset* charakterisiert.

1. Theoretischer Hintergrund

1.1. Mindset-Theorie nach C. Dweck

„Dafür hatte ich nie eine Begabung!“ oder „Diese Begabung liegt bei uns einfach nicht in der Familie!“ In vielen Situationen des Schul- und Universitätsalltages entsteht der Eindruck, dass diese Aussagen weitverbreitete Meinungsbilder widerspiegeln. Nicht nur Kinder und Jugendliche, sondern auch deren Eltern und Lehrkräfte äußern sich häufig in dieser Weise.

Statt von begabten und unbegabten Menschen zu sprechen, eröffnet Carol S. Dweck mit ihrer Forschung eine andere Perspektive auf die Problematik. Sie unterscheidet zwischen zwei Mindsets, die das Denken und Handeln prägen (Dweck, 2016a): Personen mit einem *Fixed-Mindset* sind überzeugt, dass Intelligenz angeboren ist und Erfolg in einem bestimmten Bereich nur mit einer Begabung erreicht werden kann. Schülerinnen und Schüler mit diesem Mindset nehmen Schule eher als Institution wahr, in der Leistungen getestet werden. Sie sind bemüht, möglichst clever zu wirken („Performance-Goals“) und meiden Herausforderungen, da sie die Gefahr des Scheiterns sehen. Anstrengung wird negativ erlebt, als Zeichen dafür, dass die Begabung fehlt. Personen mit einem *Growth-Mindset* dagegen sind überzeugt, dass Intelligenz entwickelt werden kann und beharrliches Lernverhalten notwendig ist, um in einem bestimmten Bereich erfolgreich zu sein. Schülerinnen und Schüler mit diesem Mindset sehen Schule eher als Institution, in der Kompetenzen erworben werden. Sie sind bestrebt, an Herausforderungen zu wachsen („Learning-

Goals“); Anstrengung wird daher positiver empfunden, als der steinige Weg zum Erfolg.

Die Untersuchungen von Dweck zeigen, dass zumindest in den USA die Verteilung von *Fixed-* und *Growth-Mindset* insgesamt etwa ausgewogen zu sein scheint. Aus der Bevölkerung werden je etwa 40 % dem *Fixed-* bzw. *Growth-Mindset* zugeordnet, für etwa 20 % ist dagegen keine eindeutige Zuordnung möglich (Dweck, 2008). Eine Möglichkeit dieser „mixture of fixed and growth mindsets“ (Dweck, 2016b) besteht zum Beispiel darin, dass von angeborenen Begabungen ausgegangen wird, die jedoch durch Übung und Training entwickelt werden müssen. Jede Person hätte demnach unterschiedliche Voraussetzungen und Leistungsgrenzen der erreichbaren Fähigkeiten.

1.2. Einfluss des Mindsets auf das Lernverhalten von Schülerinnen und Schülern

Wie bereits angeklungen verfolgen Schülerinnen und Schüler mit einem *Fixed-Mindset* „Performance-Goals“ und sind daher bemüht, möglichst clever zu wirken. Erfolg wird auf die eigene Begabung zurückgeführt. Wenn eine Aufgabe gelöst wurde, hat man die eigene Begabung nachgewiesen. Neue, schwierigere Herausforderungen, an denen man allerdings scheitern könnte, würden diesen zuvor erbrachten Beweis gefährden. Wieso sollte man dieses Risiko eingehen? Demnach scheuen Schülerinnen und Schüler mit einem *Fixed-Mindset* neue Herausforderungen (Smiley & Dweck, 1994; Dweck, 2009). Um das eigene Selbstwertgefühl nicht zu belasten, können präventive Maßnahmen zur Entschuldigung von

schlechten Leistungen getroffen werden, wie beispielsweise ein absichtliches geringes Lernverhalten vor einer Klausur (Ommundsen, 2001). Durch solche „Selbstbehinderungsstrategien“ (Berglas & Jones, 1978) riskieren *Fixed-Mindsets* das Verfehlen langfristiger Ziele, zur Wahrung kurzfristiger Interessen (Zuckerman et al., 1998). „[...] nichts ist schlimmer als zu sagen: >>Ich habe mein Bestes gegeben und es war nicht genug. << [...] Wenn sich also jemand anstrengen muss, dann lässt dies Zweifel an seinem Talent aufkommen. Und zum Zweiten lässt die Anstrengung keinen Platz mehr für Entschuldigungen. Wer sich nicht anstrengt, kann immer behaupten, >> Ich hätte so gut sein können wie XY. <<“ (Dweck, 2016a, S. 55). Anstrengung wird als etwas Negatives erlebt. So werden nicht nur Rückschläge und Misserfolg als Zeichen von fehlender Begabung aufgefasst, sondern gleichfalls auch Erfolge, die nur durch eine große Anstrengung zustande gekommen sind (Hong et al., 1998).

Schülerinnen und Schüler mit einem *Growth-Mindsets* dagegen verfolgen „Learning-Goals“ und sind dementsprechend bestrebt, an Herausforderungen zu wachsen. Erfolg wird mit Anstrengung begründet. Wenn man eine Aufgabe gelöst hat, belohnt dies die eigene Anstrengung. Neue Aufgaben auf einem ähnlichen Schwierigkeitsniveau, an denen man nichts Neues erarbeiten kann, erscheinen nun überflüssig. Wieso sollte man die Zeit hierfür aufwenden? Schülerinnen und Schüler mit einem *Growth-Mindset* schätzen neue Herausforderungen. Um mit schlechten Leistungen umzugehen werden ganz andere Strategien angewendet. *Growth-Mindsets* schauen sich ihre Fehler an um daraus zu lernen (Müller & Dweck, 1998). Sie versuchen Verbindungen zu anderen Themengebieten zu knüpfen (Grant & Dweck, 2003). Der Satz >>Ich hätte so gut sein können wie XY.<< ist für sie keine Entschuldigung, sondern ein Misserfolg, da er bedeutet, dass man sich nicht genug angestrengt hat (Dweck, 2016a). Anstrengung ist nichts Negatives, sondern wird als positiv empfunden. Es bleibt mühevoll, aber eben auch die Möglichkeit, die eigenen Fähigkeiten weiter zu entwickeln.

1.3. Einfluss der Lehrkräfte auf die Mindsets ihrer Schülerinnen und Schüler

Hinsichtlich des Einflusses von Lehrkräften auf die Mindsets ihrer Schülerinnen und Schüler liegen ebenfalls einige Studien vor. So konnte Rheinberg et al. (2000) feststellen, dass bei Lehrpersonen mit einem *Fixed-Mindset* weniger Schülerinnen und Schüler eine positive Lernentwicklung nehmen, als bei Lehrpersonen mit einem *Growth-Mindset*. Dies kann auf mehrere Aspekte zurückzuführen sein.

So lässt sich eine Lehrperson, welche *Fixed-Mindset* orientiert ist, von einer einzigen bekannten Note deutlich stärker beeinflussen. Ist einer Lehrkraft mit einem *Fixed-Mindset* die Vorjahresnote bekannt, so ist sie der Meinung, bereits hierdurch eine gute Einschätzung über die Leistungsfähigkeit des/der Lernenden

erhalten zu haben. Die Fähigkeiten werden von diesen Lehrpersonen schließlich als festgesetzt und bestenfalls leicht veränderbar angesehen. So zitiert Dweck die Aussage einer anonymen Lehrperson: „Wenn ich die Intelligenz eines Schülers kenne, dann kann ich seine weitere Schullaufbahn gut vorhersagen. [...] Als Lehrer habe ich keinen Einfluss auf die intellektuelle Leistungsfähigkeit meiner Schüler.“ (Dweck, 2016a, S.81).

Eine Lehrkraft mit einem *Growth-Mindset* hingegen ist eher nicht der Meinung, aus der Vorjahresnote auf die Leistungsfähigkeit des/der Lernenden zurückschließen zu können. Sie geht von veränderbaren Fähigkeiten aus, welche entwickelbar sind. Auch hierzu zitiert Dweck die Aussage einer anonymen Lehrperson: „Die Leistungsfähigkeit lässt sich nicht durch eine einzige Bewertung beurteilen. Sie können die Steigung einer Linie ja auch nicht an einem einzelnen Punkt errechnen, schon aus dem einfachen Grund, dass dieser Punkt keine Linie ist. Ein Punkt verrät gar nichts, keine Tendenz, keine Entwicklung, keinen Mangel an Einsatz, schon gar kein Talent oder Nichttalent.“ (Dweck, 2016a, S.39)

Beide Sichtweisen der Lehrpersonen können wiederum zur „selbsterfüllenden Prophezeiung“ (Rustemeyer, 2016) führen. So konnten zum Beispiel De Boer, Pijl & Minnaert (2010) einen Langzeiteffekt der Erwartung von Lehrkräften auf die Leistungsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schülern nachweisen.

Weiterhin beeinflusst das Mindset der Lehrkräfte deren Feedback gegenüber den Schülerinnen und Schülern, wobei dies wiederum einen Einfluss auf die Ausbildung von deren Mindsets hat (Müller & Dweck, 1998; Kamins & Dweck, 1999; Cimpian et al., 2007; Rattan, Good & Dweck, 2012): Dieses Feedback kann sich zum einen auf die Merkmale einer Person beziehen, wie deren Fähigkeit oder Intelligenz (personenbezogenes Lob/Feedback). Zum anderen kann es sich auf den Lernprozess, die Lernstrategie oder die Anstrengung beziehen (prozessbezogenes Lob/Feedback).

Um die Auswirkungen von personen- und prozessorientiertem Lob zu untersuchen, führten Kamins und Dweck (1999) eine Studie mit Kindergartenkindern durch. Sie fanden heraus, dass ein prozessbezogenes Lob positivere Effekte hat auf die Ergebnisbewertung und die Selbsteinschätzung sowie das Verlangen, sich mit der Thematik weiterhin zu beschäftigen (Kamins & Dweck, 1999). Ein prozessbezogenes Feedback fördert das Ausbilden von „Learning-Goals“ und das *Growth-Mindset* (Gunderson et al., 2013; Dweck, 2008; Mueller & Dweck, 1998; Rattan et al., 2012), während ein personenbezogenes Feedback „Performance-Goals“ und das *Fixed-Mindset* begünstigt (Dweck, 2008; Müller & Dweck, 1998; Rattan et al., 2012).

2. Fragestellung

Aus der Literatur geht hervor, sich das Mindset von Schülerinnen und Schülern stark auf deren Motivation, die Anstrengungsbereitschaft und das Lernverhalten auswirkt (Smiley & Dweck, 1994; Müller & Dweck, 1998; Grant & Dweck, 2003; Dweck, 2009). Dabei wird das Mindset der Schülerinnen und Schüler wiederum durch das Mindset ihrer Lehrpersonen beeinflusst (Rheinberg et al., 2000; Müller & Dweck, 1998; Kamins & Dweck, 1999; Cimpian et al., 2007; Rattan, Good & Dweck, 2012).

Es liegen derzeit jedoch keine Studien zur Ausprägung der Mindsets unter Physiklehrkräften vor, die sich auf deren Vorstellungen zum fachspezifischen Lehren und Lernen beziehen. In einer explorativen Studie sollte daher die folgende übergeordnete Fragestellung untersucht werden: „Kann Physiklehrkräften bezüglich des Wissenserwerbs in ihrem Fach ein Mindset nach C. Dweck zugeordnet werden?“

Um Rückschlüsse hierauf ziehen zu können, wurde zunächst den folgenden drei untergeordneten Forschungsfragen nachgegangen: Komplex A (*Leistungszurückführung*): Worauf führen Physiklehrkräfte die von starken und schwachen Schülerinnen und Schülern erbrachten Leistungen im Fach Physik zurück? Komplex B (*Fähigkeitsentwicklung*): Wie schätzen Physiklehrkräfte die mögliche Fähigkeitsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler im Fach Physik ein? Komplex C (*Begabungsbegriff*): Glauben die Physiklehrkräfte, dass es etwas wie eine physikalische Begabung gibt und wie definieren sie diese?

3. Methode

Die Grundlage für eine entsprechende Charakterisierung von Fachlehrkräften sind ihre je individuellen Vorstellungen zum Lehren und Lernen von Physik, wodurch eine gewisse Offenheit der Forschungsmethode gefordert wird. Aus diesem Grund wurden mit Hilfe eines Leitfadens themenzentrierte Einzelinterviews durchgeführt.

Um Interviewpartnerinnen und -partner zu gewinnen, wurden Gymnasien in Hessen durch E-Mails kontaktiert. Mit den Physiklehrkräften, die ihre Bereitschaft signalisiert hatten, wurden Einzeltermine für eine persönliche Durchführung der Interviews an den jeweiligen Schulen vereinbart (wobei das genaue Thema der Studie nicht genannt wurde, so dass keine Vorbereitung stattfinden konnte).

Vor Beginn des eigentlichen Interviews wurde den Befragten der Zweck des Interviews erläutert und für ihre Bereitschaft zur Mitwirkung gedankt. Zudem wurde die Anonymität der Auswertung zugesichert.

Als Beginn der Interviews boten sich Fragen an, die sich direkt auf die eigene Person beziehen, z. B. „Warum sind Sie Physiklehrerin oder Physiklehrer geworden?“

Es folgten Fragen zum Komplex A der *Leistungszurückführung*: „Denke Sie bitte an eine Ihrer Physikklassen der Mittelstufe. Beschreiben Sie kurz in

zwei Sätzen den/die leistungsstärkste/n Lernende/n (den/die leistungsschwächste/n Lernende/n). Worauf führen Sie dessen/deren Leistungen zurück?“

Dann folgten Fragen zum Komplex B der *Fähigkeitsentwicklung*: „Angenommen, Sie würden in ein paar Wochen mit dieser Klasse einen Test über den Physikstoff des bisherigen Schuljahres schreiben. Denken Sie, jede/r Schüler/in könnte eine sehr gute Note bekommen? Denken Sie, jede/r Ihrer Schüler/innen könnte einen Physik-Leistungskurs (ein Physikstudium) erfolgreich abschließen?“

An geeigneter Stelle wurden im Verlauf des Interviews außerdem die Fragen zum Komplex C des *Begabungsbegriffs* angeführt, sobald die Lehrkraft dieses Konzept erstmals verwendete: „Was genau bedeutet eine Begabung für Sie, beispielsweise im Fach Physik? Wie merkt man, dass jemand eine angeborene Begabung für Physik hat?“

Gegebenenfalls folgte auf diese drei Fragenkomplexe eine Sondierungsphase um die Aussage der Lehrpersonen im Hinblick auf die Forschungsfragen zu konkretisieren.

Die Interviews wurden als Audiodateien aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Die Auswertung erfolgte mit der Datenanalysesoftware MAXQDA. Hierzu wurden die Aussagen der Lehrkräfte paraphrasiert und generalisiert (in Anlehnung an die Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring, 2015). Diese wurden anschließend entlang der drei Fragenkomplexe je einer von vier abgestuften Kategorien von K1 bis K4 zugeordnet, welche nach der Theorie der Mindsets definiert sind (Tab. 1):

Dabei wurden der Kategorie K1 solche Aussagen zugeordnet, welche von einer angeborenen Begabung sprechen. Äußerungen, dass eine gute Leistung aufgrund von Begabung und nicht aufgrund von Fleiß entstanden sei, wurden hier ebenfalls zugeordnet. In dieser Kategorie wird die Begabung als notwendiges Kriterium aufgefasst, um bereits in der Mittelstufe gute bis sehr gute Leistungen zu erbringen, und um einen Physik-Leistungskurs, beziehungsweise ein Physikstudium zu absolvieren.

Der Kategorie K2 wurden solche Aussagen zugeschrieben, welche die Begabung eher für eine angeborene als für eine entwickelbare Komponente halten. Entsprechend wurden Aussagen, welche Leistungen zusätzlich zu einer bestehenden Begabung auch auf ein gutes Lernverhalten zurückführen, der Kategorie K2 zugeordnet, solange die Begabung hierbei stärker gewichtet wurde. In diese Kategorie fallen auch Aussagen, die die physikalischen Fähigkeiten in einem bestimmten aber begrenzten Umfang als entwickelbar ansehen, sodass in der Mittelstufe mit großer Anstrengung gute und sehr gute Leistungen erbracht werden können, nicht jedoch in einem Physik-Leistungskurs beziehungsweise in einem Physikstudium.

In der Kategorie K3 sind dann solche Aussagen enthalten, welche die Begabung eher als entwickelt und weniger als angeboren ansehen. Die angeborene

Komponente wird lediglich als hilfreich, aber nicht als notwendig erachtet, um gute bis sehr gute Leistungen zu erreichen. Dementsprechend wurden auch Äußerungen, die die Leistungen stärker auf das Lernverhalten als auf die bestehende Begabung zurückführen, der Kategorie K3 zugewiesen. So fallen in diese Kategorie auch Aussagen, welche gute bis sehr gute Leistungen in einem Physik-Leistungskurs oder einem Physikstudium aufgrund von Lernverhalten und Anstrengungsbereitschaft für möglich erachten.

In der Kategorie K4 wurden schließlich solche Aussagen subsummiert, welche die Begabung als entwickelbar definieren. Es wurden hier auch diejenigen Aussagen zur Leistungszurückführung zusammengefasst, welche sich ausschließlich auf das Lernverhalten beziehen. Hierzu können auch Lernstrategien und -prozesse aufgeführt werden. Dadurch ist es für jede/n Lernenden möglich, einen Physik-Leistungskurs oder ein Physikstudium erfolgreich abzuschlie-

ßen, wenn er/sie das nötige Lernverhalten und die nötige Anstrengungsbereitschaft aufbringt und gegebenenfalls soziale Faktoren unterstützend hinzukommen.

Für die Gesamtauswertung erfolgte schließlich eine skalierende Einzelstrukturierung. Dabei wurden die Aussagen eines jeden Interviews nochmals analysiert, um aus der Zuordnung der Aussagen zu den Kategorien ggf. eine Typisierung entsprechend der Mindsets ableiten zu können. Eine reine Häufigkeitsbetrachtung der Aussagen in den einzelnen Kategorien reichte dabei meist nicht aus, sodass eine Kontextanalyse hinzugezogen werden musste. Dabei wurde in jedem Einzelfall dargestellt, welche alternative Typisierung in Betracht kommen könnte und wodurch sich die vorgenommene Typisierung begründet („argumentative Interpretationsabsicherung“ nach Mayring, 1996).

	K1 entspricht dem Fixed-Mindset	K2 tendiert zum Fixed-Mindset	K3 tendiert zum Growth-Mindset	K4 entspricht dem Growth-Mindset
Komplex A) Leistungszurückführung	Erbrachte Leistungen (sowohl gute als auch schlechte Leistungen) werden deutlich stärker auf Begabung, als auf das Lernverhalten zurückgeführt „[Ich habe einen] Schüler [der] so begabt ist, dass er sicher nicht viel dafür tun muss.“ (Interviewpartner/in 1, Z. 71)	Erbrachte Leistungen (sowohl gute als auch schlechte Leistungen) werden sowohl auf Begabung, als auch auf das Lernverhalten zurückgeführt „Also [der Schüler] könnte bestimmt etwas erreichen, wenn er mehr tun würde, aber letzten Endes fehlen da auch die kognitiven Voraussetzungen.“ (Interviewpartner/in 3, Z. 178-180)	Erbrachte Leistungen (sowohl gute als auch schlechte Leistungen) werden stärker auf das Lernverhalten, als auf eine Begabung zurückgeführt „Das Wichtigste [für die Leistungen der Schülerinnen und Schüler] ist immer Interesse. Wer Interesse hat, müht sich und entwickelt dann immer Begabung.“ (Interviewpartner/in 12, Z. 171-172)	Erbrachte Leistungen (sowohl gute als auch schlechte Leistungen) werden komplett auf das Lernverhalten zurückgeführt „[Die Leistungen sind darauf zurückzuführen, dass die Schülerin] strukturiert lernt, dass sie die Angebote, die gemacht werden, nutzt und damit auch sehr effektiv umgeht.“ (Interviewpartner/in 4, Z. 147-148)
Komplex B) Fähigkeitsentwicklung	Physikalische Fähigkeiten können nicht/kaum entwickelt werden „[Für ein Physikstudium] würde ich [die nötigen Voraussetzungen] sogar noch viel stärker auf die Begabung konzentrieren. Bestimmt 80% oder 90% Begabung.“ (Interviewpartner/in 1, Z. 121-122)	Physikalische Fähigkeiten können teilweise entwickelt werden „Jemand der nicht so begabt ist, der könnte durch Fleiß, Ehrgeiz, Engagement in den Dreierbereich kommen und die anderen könnten durchaus auch Zweier oder Einser schreiben.“ (Interviewpartner/in 3, Z. 210-212)	Physikalische Fähigkeiten können erheblich entwickelt „Also wenn das die [talentfreien] Schüler sind [...], dann schaffen die auch ein Physikstudium. [...] Mit genügend Willen ist das alles machbar.“ (Interviewpartner 10, Z. 174-178)	Physikalische Fähigkeiten entwickeln sich aufgrund eines Lernprozesses „Absolut. [...] wenn [der Schüler] hinreichend viel Zeit und Engagement investiert, wird er [ein Physikstudium] schaffen. Warum denn nicht?“ (Interviewpartner 4, Z. 214-216)
Komplex C) Begabungsbegriff	Physikalische Begabung ist angeboren „Begabung ist ein gewisser Startvorteil den man geschenkt bekommt.“ (Interviewpartner/in 6, Z. 97-98)	Physikalische Begabung ist stärker angeboren als entwickelt „Also ich kann eine [...] Grundbegabung haben, denke ich. [...] Aber je nachdem welcher Typ ich bin, kann ich die gewisse Begabung fördern [...]“ (Interviewpartner/in 3, Z. 76-82)	Physikalische Begabung ist stärker entwickelt als angeboren „Es muss natürlich ein gewisses Lernverhalten vorhanden sein, damit ein gewisses Talent sichtbar wird und umgekehrt.“ (Interviewpartner/in 10, Z. 123-124)	Physikalische Begabung ist entwickelt bzw. existiert nicht „Ich glaube nicht, dass es ein grundsätzliches physikalisches Kompetenz-Gen gibt.“ (Interviewpartner/in 13, Z. 121-122)

Tab.1: Kategorienschema in den drei Fragenkomplexen mit Ankerbeispielen

4. Ergebnisse

Es wurden $N=14$ an hessischen Gymnasien tätige Physiklehrkräfte befragt, wovon drei weiblich ($n=3$) und elf männlich ($n=11$) waren. Die befragten Physiklehrkräfte unterrichten überwiegend Mathematik als Zweitfach ($n=12$). Lediglich je eine Physiklehrkraft unterrichtet Deutsch ($n=1$) und Sport ($n=1$) als Zweitfach. Von den interviewten vierzehn Physiklehrkräften ist die Hälfte Quereinsteiger ($n=7$), wovon eine Lehrperson zusätzlich die Erste Staatsprüfung abgelegt hat. Die restlichen sieben Lehrkräfte haben sowohl die Erste als auch die Zweite Staatsprüfung abgelegt ($n=7$). Den Lehrberuf übten zum Zeitpunkt der Befragung fünf Lehrkräfte bereits länger als zehn Jahre aus. Zwei Lehrkräfte befanden sich im Referendariat ($n=2$). Vier Lehrkräfte befanden sich innerhalb des ersten bis fünften Berufsjahres ($n=4$), die restlichen drei Lehrkräfte im sechsten bis zehnten Berufsjahr ($n=3$).

4.1. Ergebnisse im Komplex A Leistungszurückführung

Im ersten Schritt bezieht sich die Analyse auf die Aussagen, welche zu den Leistungen des/der starken Lernenden getätigt wurden. In Kategorie K1 wurden die Interviewpartner/innen 1, 8, 11 und 14 eingeordnet. Diese führten die guten Leistungen auf eine Begabung zurück und nicht auf Fleiß. So beschrieb Interviewpartner/in 1 einen „Schüler [der] so begabt ist, dass er sicher nicht viel dafür tun muss.“ (Interviewpartner/in 1, Z. 71). Zwar wurde dem/der leistungsstarken Lernenden teilweise auch ein gutes Lernverhalten attestiert, jedoch wurde stets die Begabung als Hauptmerkmal genannt. In die Kategorie K2 wurden die Interviewpartner/innen 2, 5, 6, 9, 10 und 13 eingeteilt. Diese erkannten sowohl ein gutes Lernverhalten des/der leistungsstarken Lernenden, als auch eine vorhandene physikalische Begabung. Die Begabung wurde in diesen Fällen häufig als Hauptgrund dafür genannt, in welchem Maß Lernaufwand und Anstrengung erbracht werden müssten. Interviewpartner/in 3 und 12 wurden hingegen in die Kategorie K3 zugeordnet. Auch diese sehen eine physikalische Begabung als gegeben an. Allerdings wurde diese gegenüber dem Lernverhalten schwächer gewichtet, beziehungsweise das Interesse als Einflussfaktor betont, „Das Wichtigste ist immer Interesse. [...] wer Interesse hat müht sich und entwickelt dann immer Begabung“ (Interviewpartner/in 12, Z. 170-171). Die Meinung, dass die guten physikalischen Leistungen des/der leistungsstarken Lernenden lediglich durch einen Lernprozess entstanden sind, und keinen Bezug zu einer physikalischen Begabung haben, entspricht der Kategorie K4, welche die Interviewpartner/innen 4 und 7 vertreten.

Im zweiten Schritt bezieht sich die Analyse auf die Aussagen, welche zu den Leistungen des/der schwachen Lernenden getätigt wurden. Die Meinungen, dass der/die Lernende aufgrund einer fehlenden Begabung schlechte Leistungen erbringt, entspricht der

Kategorie K1: „Es gibt sicherlich auch Schüler, denen die Begabung fehlt“ (Interviewpartner/in 9, Z. 181). Oder: „Ich gebe ihr das Gefühl, dass wenn sie ihr Bestes gemacht hat, das reicht. Mehr kann sie nicht.“ (Interviewpartner 5, Z. 180-181). Neben den zitierten Interviewpartner/innen 5 und 9 wurde hier auch die Lehrperson 6 eingruppiert. In Kategorie K2 wurden die Interviewpartner/innen 1 und 3 einsortiert, welche das Lernverhalten zwar ansprechen aber weniger stark gewichten. In die Kategorie K3 wurden dann die Interviewpartner/innen 2, 8 und 14 einsortiert, welche das Lernverhalten als Hauptgrund für schlechte physikalische Leistungen stärker gewichten, „da ist Begabung zweitrangig“ (Interviewpartner 2, Z. 106-107). Dass hingegen die schlechten Leistungen des/der schwachen Lernenden ausschließlich auf das Lernverhalten zurückzuführen sind und nicht auf eine fehlende physikalische Begabung, entspricht der Kategorie K 4. In dieser Weise äußerten sich die Interviewpartner/innen 4, 7, 10, 11, 12 und 13.

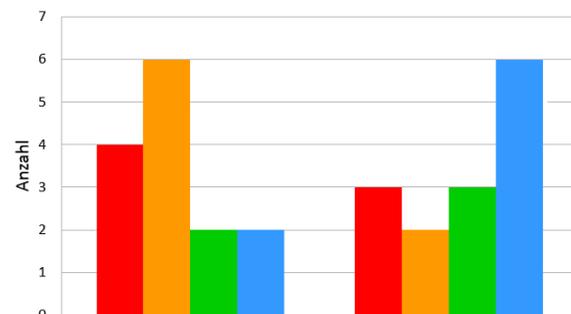


Abb.1: Typisierung der Physiklehrkräfte entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen zum Fragenkomplex A) Leistungszurückführung (K1 rot, K2 orange, K3 grün, K4 blau), links: Angaben zu starken Lernenden, rechts: Angaben zu schwachen Lernenden

4.2. Ergebnisse im Komplex B Fähigkeitsentwicklung

Im dritten Schritt wurden die Aussagen der Lehrkräfte hinsichtlich der möglichen Fähigkeitsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler kategorisiert. Hierbei wurden die Interviewpartner/innen 1, 5, 6 und 8 in die Kategorie K1 eingeordnet. Darunter fallen allerdings auch einige Lehrkräfte, welche Begabung sowohl als angeborenen, wie auch als erworben ansehen. Diese Lehrkräfte haben jedoch die Vorstellung, dass die Entwicklung von Fähigkeiten je nach Begabung stark begrenzt ist. Entsprechend gaben sie an, dass zum Absolvieren eines Physik-Leistungskurses oder eines Physikstudiums eine Begabung notwendig sei. Auch wurde die Begabung von diesen Interviewpartnern/innen mit steigendem Anforderungsniveau im Leistungskurs oder im Physikstudium viel stärker gewichtet, so zum Beispiel von Interviewpartner/in 1: „Ja. Da würde ich das sogar noch viel stärker auf die Begabung konzentrieren. Bestimmt 80% oder 90% Begabung“ (Interviewpartner/in 1, Z. 121-122). In die Kategorie K2 wurden die Interviewpartner/innen 3, 11 und 14 eingeordnet, welche aussagen, dass sich physikalische

Fähigkeiten eingeschränkt entwickeln lassen. Allerdings seien auch bei großer Anstrengung keine guten oder sehr guten Leistungen zu erwarten, wenn die Begabung fehle. Demgegenüber wurden in die Kategorie K3 die Interviewpartner/innen 2, 9, 10, 12 und 13 zugeordnet, welche betonen, dass sich physikalische Fähigkeiten deutlich steigern lassen. Durch Anstrengung seien auch dann gute oder sehr gute Leistungen zu erreichen, wenn die Begabung fehlt. Diese Lehrkräfte sind zum Teil auch der Meinung, dass sowohl eine Begabung wie auch Anstrengung nötig seien, um einen Leistungskurs oder ein Physikstudium erfolgreich abschließen zu können, wobei sie allerdings das Lernverhalten deutlich stärker gewichten. Interviewpartner/in 10 äußert sich etwa dahingehend, dass die Begabung den Lernaufwand zwar beeinflusst, jedoch keine notwendige Voraussetzung darstellt. Auch sei eine Begabung für gute oder sehr gute Leistungen nicht hinreichend: „Also wenn das alles die [Schülerinnen und] Schüler sind, die [...] in den Leistungskurs, wo sie talentfrei sind, gegangen sind und das geschafft haben, dann schaffen die auch ein Physikstudium. [...] Das würde ich dann auch sagen. Mit genügend Willen ist das alles machbar.“ (Interviewpartner 10, Z. 174-178). Die Interviewpartner/innen 4 und 7 – zugeordnet zur Kategorie K4 - gehen demgegenüber davon aus, dass sich physikalische Fähigkeiten ausschließlich aufgrund eines Lernprozesses entwickeln. Diese Lehrkräfte glauben, dass alle Schülerinnen und Schüler bei entsprechendem Lernverhalten auch ein Leistungskurs und ein Physikstudium absolvieren können. Interviewpartner/in 7 antwortet beispielsweise auf die entsprechende Frage: „Wenn er den Fleiß an den Tag legt und sich dahinterklemmt, ja!“ (Interviewpartner/in 7, Z. 177)

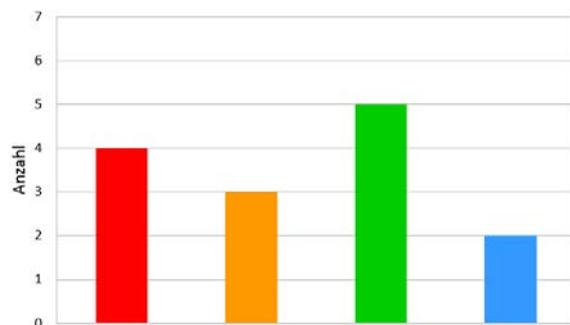


Abb.2: Typisierung der Physiklehrkräfte entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen zum Fragenkomplex B) Fähigkeitsentwicklung (K1 rot, K2 orange, K3 grün, K4 blau)

4.3. Ergebnisse im Komplex C Begabungsbegriff

Hinsichtlich der Begabungsdefinition wurde am häufigsten von fachlich-kognitiven Fähigkeiten gesprochen, die angeboren seien (Kategorie K1). „Begabung ist ein gewisser Startvorteil, den man geschenkt bekommt.“ (Interviewpartner/in 6, Z. 97-98). Diese Ansicht vertraten die Interviewpartner/innen 1, 2, 5, 6, 8 und 14. Weitere Interviewpartner/innen trafen

auch die Aussage, dass sich diese Fähigkeiten entwickeln lassen, wobei die Grenze des zu erreichenden Entwicklungsniveaus durch die angeborene Begabung mehr oder minder stark bestimmt werde. Die Interviewpartner/innen 3 und 11 sind beispielsweise der Überzeugung, dass es eine angeborene Komponente der Begabung gibt. Sie sehen diese als vorrangig an und wurden daher der Kategorie K2 zugeordnet. Ebenso sind die Interviewpartner/innen 9 und 10 der Meinung, dass es eine angeborene Komponente der Begabung gibt. Sie sehen diese allerdings als zweitrangig an und wurden daher der Kategorie K3 zugeteilt. Von einigen Interviewpartner/innen, die die Kategorie K4 bilden, wurde eine angeborene genetische Komponente der fachlich-kognitiven Fähigkeiten bestritten: „Ich glaube nicht, dass es ein grundsätzliches physikalisches Kompetenz-Gen gibt“ (Interviewpartner 13, Z. 121-122). Interviewpartner 4, 7, 12 und 13 vertreten eine solche Meinung. „Ich glaube, dass sich Begabung [...] entwickelt, wenn man mathematisch schon sehr stark ist und schon viel im Bereich Chemie oder Biologie kann und weiß, dann wird man auch in Physik gute Leistungen erbringen [...] Was aber auf der vorherigen Lerngeschichte und weniger auf einer überdurchschnittlichen Begabung beruht.“ (Interviewpartner 13, Z. 129-132) Oder: „Das Wort Begabung [...] interpretiere ich ein bisschen anders. [...] Begabung ist ein [Interesse]. Ich habe ein durchdringendes Interesse an einer Sache und [...] kann mich zu jeder Tages- und Nachtzeit damit beschäftigen.“ (Interviewpartner/in 7, Z. 236-239)

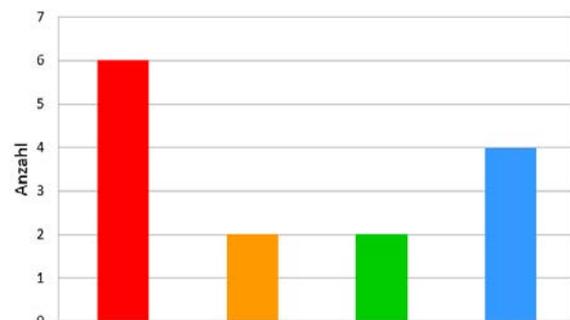


Abb.3: Typisierung der Physiklehrkräfte entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen zum Fragenkomplex C) Begabungsbegriff (K1 rot, K2 orange, K3 grün, K4 blau)

4.4. Gesamtergebnisse

Bei der Typisierung der Lehrkräfte entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen (Tab. 2) wurden von den insgesamt vierzehn Lehrkräften vier dem *Fixed-Mindset* (Interviewpartner 1, 5, 6 und 8) und zwei dem *Growth-Mindset* (Interviewpartner 4 und 7) zugeordnet. Auffällig dabei ist, dass sowohl bei dem *Fixed-Mindset*, als auch bei dem *Growth-Mindset* kein Grenzfall aufgetreten ist, sondern dass diese sechs Interviewpartner/innen gut der jeweiligen Kategorie zugeordnet werden konnten.

	K1 entspricht dem <i>Fixed-Mindset</i>	K2 tendiert zum <i>Fixed-Mindset</i>	K3 tendiert zum <i>Growth-Mindset</i>	K4 entspricht dem <i>Growth-Mindset</i>
Komplex A)	Leistungsstarke Lernende			
Leistungszurückführung	Interviewpartner/innen 1, 8, 11 und 14	Interviewpartner/innen 2, 5, 6, 9, 10 und 13	Interviewpartner/innen 3 und 12	Interviewpartner/innen 4 und 7
	Leistungsschwache Lernende			
	Interviewpartner/innen 5, 6 und 9	Interviewpartner/innen 1 und 3	Interviewpartner/innen 2, 8 und 14	Interviewpartner/innen 4, 7, 10, 11, 12 und 13
Komplex B)	Fähigkeitsentwicklung			
	Interviewpartner/innen 1, 5, 6 und 8	Interviewpartner/innen 3, 11 und 14	Interviewpartner/innen 2, 9, 10, 12 und 13	Interviewpartner/innen 4 und 7
Komplex C)	Begabungsbegriff			
	Interviewpartner/innen 1, 2, 5, 6, 8 und 14	Interviewpartner/innen 3 und 11	Interviewpartner/innen 9 und 10	Interviewpartner/innen 4, 7, 12 und 13
Gesamtergebnis	<i>Fixed-Mindset</i>	<i>Mixed-Mindset mit Tendenz zum Fixed-Mindset</i>	<i>Mixed-Mindset mit Tendenz zum Growth-Mindset</i>	<i>Growth-Mindset</i>
	Interviewpartner/innen 1, 5, 6 und 8	Interviewpartner/innen 2, 3, 11 und 14	Interviewpartner/innen 9, 10, 12 und 13	Interviewpartner/innen 4 und 7

Tab.2: Typisierung der Physiklehrkräfte (Interviewpartner/innen 1 bis 14) entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen in den drei Fragenkomplexen und daraus resultierendes Gesamtergebnis

So gehen alle vier *Fixed-Mindsets* davon aus, dass es eine angeborene Begabung gibt, welche für erbrachte Leistungen wesentlich ist. „ich denke für [eine Note] Eins [oder eine Note] Zwei, da fehlt bei einigen eben die Begabung. Die würden das auch mit intensiven Vorbereiten nicht auf eine Eins oder Zwei schaffen.“ (Interviewpartner 1, Z. 103-105).

Die beiden *Growth-Mindsets* vertreten hingegen die Meinung, dass es so etwas wie physikalische Begabung nicht gibt und setzen diesen Begriff mit erwerbbarer Fähigkeiten gleich: „Da sind wir wieder bei dem Wort Begabung. [Eine starke Schülerin] hat sich vielleicht früh mit bestimmten Dingen, Fragestellungen, Denkweisen auseinandergesetzt, die sich manifestiert haben, die sich weiterentwickeln haben“ (Interviewpartner 7, Z. 97-100).



Abb.4: Gesamtergebnis der Typisierung der Physiklehrkräfte entsprechend der Kategorisierung ihrer Aussagen (*Fixed-Mindset* rot, *Mixed-Mindset mit Tendenz zum Fixed-Mindset* orange, *Mixed-Mindset mit Tendenz zum Growth-Mindset* grün, *Growth-Mindset* blau)

Die restlichen Interviewpartner wurden in die *Mixed-Mindsets* zugeordnet. Dabei befinden sich Interviewpartner/innen 2, 3, 11 und 14 in dem *Mixed-Mindset mit Tendenz zum Fixed-Mindset* und die Interviewpartner/innen 9, 10, 12 und 13 in dem *Mixed-Mindset mit Tendenz zum Growth-Mindset*.

5. Diskussion

Bei der Leistungszurückführung fällt auf, dass bei der Frage nach der/dem schwachen Lernenden häufiger auf die Begabung angesprochen wird (zehn der vierzehn Interviewpartner/innen sind den Kategorien K1 und K2 zugeordnet), während bei der Frage nach der/dem starken Lernenden häufiger auf das Lernverhalten eingegangen wird (neun der vierzehn Interviewpartner/innen sind den Kategorien K3 und K4 zugeordnet). Anzumerken ist diesbezüglich, dass die Interviewpartner/innen bei der Leistungszurückführung eine/n Lernende aus einer ihrer eigenen Klassen beschreiben sollten. Es findet demnach eine direkte Bezugnahme zu einer bestimmten Schülerin oder einem bestimmten Schüler statt, wodurch eine Generalisierung der Leistungszurückführung anderer Schülerinnen und Schüler eventuell nicht gegeben ist (wenngleich manche Lehrkräfte im Interview zunächst allgemeine Aussagen bezüglich leistungsstarker und leistungsschwacher Lernender tätigten). Außerdem merkten einige Interviewpartner/innen an, dass aufgrund des fehlenden Lernverhaltens für die/den schwache/n Lernende/n eine Aussage über eine mögliche physikalische Begabung nicht möglich sei.

Stärker als der Komplex A (*Leistungszurückführung*) wurden daher die Komplexe B (*Fähigkeitsentwicklung*) und C (*Begabungsbegriff*) beim Gesamtergebnis der Typisierung der Physiklehrkräfte gewichtet. Generell ist dennoch zu betonen, dass die Typisierung trotz methodischem Vorgehen subjektiv sein kann. Entsprechend ist eine scharfe Grenzziehung - insbesondere zwischen den *Mixed-Mindset* Kategorien - nicht möglich. Zwar sind die einzelnen Zuordnungen zu den Kategorien K1 bis K4 in unserer Analyse ausführlich und nachvollziehbar geschildert (Lippmann,

2017), dennoch wäre es bei der Auswertung des vorliegenden Materials durch eine andere Person möglich, dass Grenzfälle anders bewertet werden. Es könnten andere Auswahlregeln angewendet werden, einzelnen Aussagen eine größere oder geringere Bedeutsamkeit zugestanden werden, usw. So könnte letztlich ein anderes Gesamtbild der Typisierung entstehen. Dennoch sind grundlegende Verschiebungen über benachbarte Kategorien hinweg nicht zu erwarten. Gerade die Zuordnung der beiden extremen Ausprägungen des *Fixed-* und des *Growth-Mindset* konnte zweifelsfrei vorgenommen werden. Daher ist eine positive Antwort auf die Forschungsfrage: „Kann Physiklehrkräften bezüglich des Wissensserwerbs in ihrem Fach ein *Mindset* nach C. Dweck zugeordnet werden?“ möglich.

Bei der Typisierung der Physiklehrkräfte muss jedoch festgehalten werden, dass die *Mindset*-Theorie grundsätzlich davon ausgeht, dass keinem Individuum ein reines *Fixed-Mindset* beziehungsweise ein reines *Growth-Mindset* zugeordnet werden kann, sondern dass jedes Individuum sein eigenes *Mixed-Mindset* ausbildet. Dieses kann mehr oder minder zu einer der beiden extremen Formen der *Mindsets* tendieren (Dweck, 2015). Dies ist aus der dargestellten Analyse ebenfalls ersichtlich: Wenn eine Physiklehrkraft beispielsweise als *Fixed-Mindset* oder als *Growth-Mindset* typisiert wurde, so bedeutet dies in der Regel nicht, dass sie ausschließlich Überzeugungen äußert die dem *Fixed-Mindset* oder dem *Growth-Mindset* entsprechen. Lediglich in der Zusammenstellung ihrer Aussagen wird deutlich, dass sie überwiegend Überzeugungen vertritt, welche entsprechend dem *Fixed-Mindset* in der Kategorie K1 oder entsprechend dem *Growth-Mindset* in der Kategorie K4 zuzuordnen sind.

6. Literatur

- [1] Berglas S. & Jones E. (1978). Drug choice as a self-handicapping strategy in response to non-contingent success. *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 36), S. 405-417.
- [2] De Boer, A., Pijl, S.J., & Minnaert, A. (2010). Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 15(3), 331-353.
- [3] Cimpian, A., Acre, H.-M., Markmann, E. M. & Dweck, C. S. (2007). Subtle linguistic cues impact children's motivation. *Psychological Science*, 18, 314-316.
- [4] Dweck, C. (2008). *Mindsets and Math/Science Achievements. The Opportunity Equation*. Stanford University.
- [5] Dweck, C. (2009). Developing Talent Through a Growth Mindset. *Olympic Coach* (Vol. 21, No. 1), 4-7.
- [6] Dweck, C. (2016a). *Selbstbild: Wie unser Denken Erfolge oder Niederlagen bewirkt*. München/Berlin: Piper Verlag GmbH.
- [7] Dweck, C. (2016b). What Having a "Growth Mindset" actually means. *Havard Business Review*.
- [8] Grant, H. & Dweck, C. (2003). Clarifying achievement goals and their impact. *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 85), 541-553.
- [9] Gunderson, E., Gripshover, S., Romero, C., Dweck, C., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. (2013). Parent Praise to 1- to 3-Year Olds Predicts Children's Motivational Framework 5 Years Later. *Child Development* (Vol. 84, No.5), 1526-1541.
- [10] Kamins, M. & Dweck, C. (1999). Person vs process praise and criticism: Implications for contingent self-worth and copin., *Developmental Psychology*, 35, 835-847.
- [11] Lippmann, J. (2017): Interviewstudie zu den *Mindsets* von Physiklehrkräften. Wissenschaftliche Hausarbeit am Fachbereich Physik der Technischen Universität Darmstadt
- [12] Mayring, P. (1996). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- [13] Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- [14] Müller, C.M. & Dweck, C. (1998). Praise for Intelligence Can Undermine Children's Motivation and Performance. *Journal of Personality and Social Psychology*. (Vol. 75, No. 1), 33-52.
- [15] Ommundsen, Y. (2001). Self-handicapping strategies in physical education classes: The influence of implicit theories of the nature of ability and achievement goals. *Psychology of Sport & Exercise* (Vol. 2), 139-156.
- [16] Rattan, A., Good, C. & Dweck, C. (2012). „It's ok – Not everyone can be good at math“: Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology*.
- [17] Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. In: Boekaerts, M., Pintrich, P. & Zeidner, M. (Eds.). *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press. 503-529.
- [18] Rustemeyer, R. (2004). *Einführung in die Unterrichtspsychologie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- [19] Simley, P. & Dweck, C. (1994). Individual Differences in Achievement Goals among Young Children. *Child Development*, (Vol. 65), 1723-1743.
- [20] Zuckerman, M., Kieffer, S. C. & Knee, C. R. (1998). Consequences of self-handicapping effects on coping, academic performance, and adjustment. *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 74), 1619-1628.